

不飽和土の透水試験法のアンケート結果

岐阜大学 正会員 宇野尚雄

〃 〃 佐藤 健

〃 〃 ○杉井俊夫

1. まえがき

不飽和土の浸透・排水現象の定量的評価のために飽和・不飽和浸透解析がよく実施されるようになった。このためには、不飽和土の透水係数（不飽和透水係数と略称）が飽和土の関数として推定される必要があるけれども、不飽和透水係数の測定、試験法は農業土木学会で実験ガイド¹⁾が示されているほかは研究的に開発が進められているにすぎない。このため、実際にどんな形で実務が進められているのか、どんな試験器が作成されているのかなどについてアンケート調査を平成元年1月から2月にかけて実施した。

2. アンケート内容と結果

資料1にアンケートの内容を示す。アンケート先は全部で96件（うち工学系, 71件, 農学系21件, 理学系4件）であり、実質的な回答は36件であった。アンケートした項目の中から数個を抽出して、概要を示したのが表-1である。

資料-1 アンケート内容

アンケート

（以下の設問に対して、ご回答いただけるものだけでも回答いただき、返送下さるようお願いいたします。）

1. 貴殿または所属機関が製作または購入されている不飽和透水係数の実験装置はありますか。あればそれはどんなものですかその概要を示してください（装置の概要図のコピーを添付して下さいと幸いです）。またその製作・購入時期は何時頃ですか。
2. その実験装置の特徴（長所・短所）はどんな点でしょうか。例えば次のような点はいかがでしょうか。
 - 2-1. 土試料の大きさ
 - 2-2. 土試料の端面に与えるべき水頭または水頭差はどれくらいか。
 - 2-3. 土試料の端面に設定するフィルター材はセラミック、ガラスまたは他のどんな材料でしょうか。その厚さはいくらくらいでしょうか。（その材料のA E Vや飽和時の透水係数はどれくらいでしょうか）
 - 2-4. 土試料の含水比または飽和度、サクションの制御または計測はどのように行いますか。
 - 2-5. 測定方法としては定常法と非定常法とが予想されますが、どちらのタイプでしょうか。
 - 2-6. その装置で計測する量は何々でしょうか。全ての因子を挙げてください。例えば、電気的に水分の多少に伴う土の誘電率を計測して、これをもとに含水比または飽和度を推定するとき、次のように記してください。

（直接）	（間接）
誘電率 -----	含水比または飽和度
（直接的計測量）	（間接的推定量）
- 2-8. その装置で計測された不飽和透水係数の大きさはどれくらいでしたか。（または計測許容範囲があれば記してください）
- 2-9. その他（長所とか改善すべき点とか）何かお気付きの点があれば記してください。
3. その実験装置の使用目的、使用頻度はどのようでしたか。

例えば、（使用目的）研究のためとか、斜面内不飽和透水解析業務のため……

（使用頻度）過去10回程とか、20件/年とか

 - 3-1. 使用目的
 - 3-2. 使用頻度
 - 3-3. 試料は不攪乱試料、締固め試料のいずれか。
4. 不飽和透水係数またはその試験法に関するご意見、疑問点があれば記入ください。
5. 不飽和透水係数の測定法に関する学会基準のようなものは必要でしょうか。
6. 差し支えなければ貴殿の所属・氏名を記入してください。

所属:

氏名:

アンケート回答に対する問い合わせに应运えていただける場合の連絡先

住所:

電話番号:

*アンケート集計結果の送付先 :

ご協力ありがとうございました。

表-1 アンケート結果概要

整理 No.	試料の大きさ φ×H	不透水係数の測定範囲 10 ⁻⁸ ~10 ⁻¹¹	測定 S, Q, I, W, P	測定 量	測定 方法	不透水係数の測定範囲 10 ⁻⁸ ~10 ⁻¹¹	試料の大きさ φ×H	透水性係数 HOC	使用されている 材料	定常状態に達する 所要時間	備考	測定 年
1	10cm×8cm	—	○	○	○	—	10cm×8cm	0.2~0.8(60cm)	メレンツァー・フィルタ	約5分	加圧法そのもの(試作)	1987
2	10cm×5cm	—	○	○	○	—	10cm×5cm	10cm以下	セラムック・フィルタ	5~12h	大気圧化(5mm, 5mm)	1976
3	10cm×5cm	—	○	○	○	—	10cm×5cm	条件による	セラムック・フィルタ	異なる	大気圧化(5mm, 5mm)	1980
4	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	4cm (1.1~1.3)	セラムック・フィルタ	24h	大気圧化(Sを3点測定)	—
5	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	50, 100, 200cm	セラムック・フィルタ	2~3day	大気圧化	1986
6	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	5cm×12cm	セラムック・フィルタ	24h	大気圧化	—
7	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	5cm×12cm	セラムック・フィルタ	24h	大気圧化	—
8	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	5cm×12cm	セラムック・フィルタ	5~24h	大気圧化(吸引法)	—
9	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	5cm×12cm	セラムック・フィルタ	1~3day	リチャーズ法	1971
10	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	0.5×1×1.0	セラムック・フィルタ	1~3day	リチャーズ法	1977
11	10cm×4cm	—	○	○	○	—	10cm×4cm	400~500cm	メレンツァー・フィルタ	24h以上	大気圧化(加圧)	1982
12	7×4, 10×4cm	—	○	○	○	—	7×4, 10×4cm	5~100cm	メレンツァー・フィルタ	24~120h	大気圧化(加圧)	1982
13	7×4, 10×4cm	—	○	○	○	—	7×4, 10×4cm	5~100cm	メレンツァー・フィルタ	24~120h	大気圧化(加圧)	1984
14	5~15×4~10	—	○	○	○	—	5~15×4~10	10~2000cm	セラムック・フィルタ	7, 30day(Av. 15d)	加圧法(加圧)	—
15	20cm×20~120cm	—	○	○	○	—	20cm×20~120cm	1~0.1~1.0	セラムック・フィルタ	0.5day	加圧法(加圧)	1984
16	平面部外50cm	—	○	○	○	—	平面部外50cm	1=1.0	セラムック・フィルタ	14day	D(φ)法(内部排水法)	1984
17	30cm×40cm	—	○	○	○	—	30cm×40cm	15cm	セラムック・フィルタ	6day	加圧法(加圧)	1970
18	8.4cm×20cm	—	○	○	○	—	8.4cm×20cm	15cm	セラムック・フィルタ	6day	加圧法(加圧)	1970
19	10cm×5cm	—	○	○	○	—	10cm×5cm	15cm	セラムック・フィルタ	24h	加圧法(加圧)	—
20	5cm×1.5cm	—	○	○	○	—	5cm×1.5cm	15cm	セラムック・フィルタ	24h	加圧法(加圧)	—
21	6.5cm×2.5cm	—	○	○	○	—	6.5cm×2.5cm	15cm	セラムック・フィルタ	3~4h, 2day	加圧法(加圧)	1986
22	15cm×30cm	—	○	○	○	—	15cm×30cm	15cm	セラムック・フィルタ	3day	加圧法(加圧)	—
23	15cm×30cm	—	○	○	○	—	15cm×30cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~2h	加圧法(加圧)	—
24	15cm×30cm	—	○	○	○	—	15cm×30cm	15cm	セラムック・フィルタ	0.5day	加圧法(加圧)	—
25	15cm×30cm	—	○	○	○	—	15cm×30cm	15cm	セラムック・フィルタ	0.5day	加圧法(加圧)	—
26	15cm×30cm	—	○	○	○	—	15cm×30cm	15cm	セラムック・フィルタ	0.5day	加圧法(加圧)	—
27	20cm×10cm	—	○	○	○	—	20cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	1984
28	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
29	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
30	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
31	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
32	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
33	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
34	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
35	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
36	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
37	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
38	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
39	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
40	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
41	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
42	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—
43	10cm×10cm	—	○	○	○	—	10cm×10cm	15cm	セラムック・フィルタ	1~0.1~1.0	加圧法(加圧)	—

(注)

S:飽和度
S:サクション
Q:浸透流量
I:動水勾配
W:実験後の試料重量
P:実験後の空隙率
H:水頭差
Δ:実験前測定
▽:実験後測定
鉛下:鉛直下向き流れ

【参考文献】

1) 農業土木学会編:土の
理工学性実験ガイド(第
実験書シリーズNo.1),
農業土木学会, PP.106-
113, 1983.